

Bibliographic Fields

Document Identity

(19)【発行国】

日本国特許庁(JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報(A)

(11)【公開番号】

特開平8-51786

(43)【公開日】

平成8年(1996)2月20日

Public Availability

(43)【公開日】

平成8年(1996)2月20日

Technical

(54)【発明の名称】

静電モータ

(51)【国際特許分類第6版】

H02N 1/00

【請求項の数】

4

【出願形態】

FD

【全頁数】

4

Filing

【審査請求】

未請求

(21)【出願番号】

特願平6-208069

(22)【出願日】

平成6年(1994)8月8日

Parties

Applicants

(71)【出願人】

【識別番号】

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication Hei 8 - 51786

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

1996 (1996) February 20 days

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

1996 (1996) February 20 days

(54) [Title of Invention]

ELECTROSTATIC MOTOR

(51) [International Patent Classification, 6th Edition]

H02N 1/00

[Number of Claims]

4

[Form of Application]

FD

[Number of Pages in Document]

4

[Request for Examination]

Unrequested

(21) [Application Number]

Japan Patent Application Hei 6 - 208069

(22) [Application Date]

1994 (1994) August 8 days

(71) [Applicant]

[Identification Number]

000006622

【氏名又は名称】

株式会社安川電機

【住所又は居所】

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

Inventors

(72)【発明者】

【氏名】

成田 秀夫

【住所又は居所】

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内

(72)【発明者】

【氏名】

池田 満昭

【住所又は居所】

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号 株式会社安川電機内

Abstract

(57)【要約】

【目的】

可動子と固定子の間の摩擦抵抗が小さく、安定して高速で移動できる静電モータを提供する。

【構成】

絶縁体 21、21' の表面に金属薄膜からなる固定子電極 22、22' を一定の間隔で設けた固定子 2、2' と、絶縁体 11 の表面に前記固定子電極面に対向して金属薄膜からなる可動子電極 12、12' を固定子電極 22、22' と所定の関係になるように設けた可動子 1 とを有する静電モータにおいて、固定子電極 22、22' および可動子電極 12、12' は、固定子 2、2' および可動子 1 の表面にそれぞれ所定の間隔を置いて設けた溝部 13、23、23' の中にそれぞれ設けられ、固定子 2、2' と可動子 1 との間に絶縁性潤滑油を充填したものである。

000006622

[Name]

YASKAWA ELECTRIC CORPORATION

[Address]

Fukuoka Prefecture Kitakyushu City Yahatanishi-ku
Kurosakishiroishi 2-1

(72) [Inventor]

[Name]

Narita Hideo

[Address]

Inside of Fukuoka Prefecture Kitakyushu City Yahatanishi-ku
Kurosakishiroishi 2-1 Yaskawa Electric Corporation

(72) [Inventor]

[Name]

Ikeda Mitsuaki

[Address]

Inside of Fukuoka Prefecture Kitakyushu City Yahatanishi-ku
Kurosakishiroishi 2-1 Yaskawa Electric Corporation

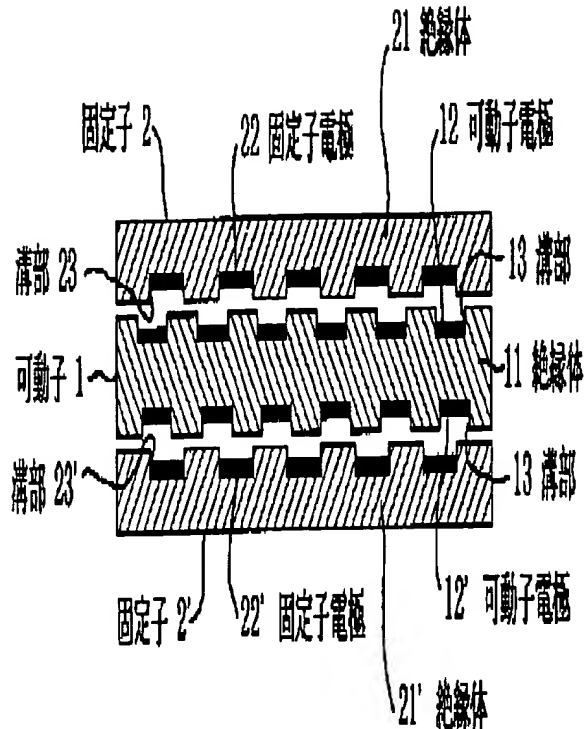
(57) [Abstract]

[Objective]

It offers electrostatic motor to which abrasion resistance between armature and stator is small, stabilizing, can move with high speed.

[Constitution]

Opposing to aforementioned stator electrode surface in surface of stator 2, 2' and the insulator 11 which provide stator electrode 22, 22' which consists of metal thin film in surface of insulator 11, 11' with fixed spacing in electrostatic motor which possesses the armature 1 which in order to become relationship of stator electrode 22, 22' between the predetermined, provides armature electrode 12, 12' which consists of metal thin film, as for the stator electrode 22, 22' and armature electrode 12, 12' respectively, Putting predetermined spacing in surface of stator 2, 2' and armature 1 respectively, it is respectively provided in groove 13, 23, 23' which it provides, insulating property lubricating oil it is something which is filled between stator 2, 2' and armature 1.



Claims

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁体の表面に金属薄膜からなる固定子電極を一定の間隔で設けた固定子と、絶縁体の表面に前記固定子電極面に対向して金属薄膜からなる可動子電極を前記固定子電極と所定の関係になるように設けた可動子とを有する静電モータにおいて、前記固定子電極および前記可動子電極は、前記絶縁体の表面にそれぞれ所定の間隔を置いて設けた溝部にそれぞれ設けられ、前記固定子と前記可動子との間に絶縁性潤滑油を充填したことを特徴とする静電モータ。

【請求項 2】

絶縁体の表面に金属薄膜からなる固定子電極を一定の間隔で設けた固定子と、絶縁体の表面に前記固定子電極面に対向して金属薄膜からなる可動子電極を前記固定子電極と所定の関係になるように設けた可動子とを有する静電モータにおいて、前記可動子および前記固定子の絶縁体は、少なくとも一方の表面が多孔質体

[Claim(s)]

[Claim 1]

Opposing to aforementioned stator electrode surface in surface of stator and the insulator which provide stator electrode which consists of metal thin film in surface of insulator with fixed spacing in electrostatic motor which possesses the armature which in order to become relationship of aforementioned stator electrode between predetermined, provides armature electrode which consists of the metal thin film, as for aforementioned stator electrode and aforementioned armature electrode, Putting predetermined spacing in surface of aforementioned insulator respectively, it was provided respectively [REDACTED] which it provides, insulating property lubricating oil was filled between aforementioned stator and aforementioned armature electrostatic motor. which is made feature

[Claim 2]

Opposing to aforementioned stator electrode surface in surface of stator and the insulator which provide stator electrode which consists of metal thin film in surface of insulator with fixed spacing in electrostatic motor which possesses the armature which in order to become relationship of aforementioned stator electrode between predetermined, provides armature electrode which consists of the metal thin

からなり、前記可動子電極および前記固定子電極はそれぞれ前記多孔質体の絶縁体に設けた溝部に設けられ、前記多孔質体に絶縁性潤滑油を含浸させたことを特徴とする静電モータ。

【請求項 3】

前記多孔質体は Al 材の表面に形成したアルマイト処理層である請求項 2 記載の静電モータ。

【請求項 4】

前記多孔質体が PTFE である請求項 2 記載の静電モータ。

Specification

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、静電気を用いて可動子を移動させる静電モータに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、静電モータは、例えばリニアモータに適用した場合、第 1 の従来例は図 5 に示すように構成してある。

すなわち、1 は可動子で、表面が平板状の絶縁体 11 の両面に長方形の金属薄膜からなる可動子電極 12、12' を所定ピッチで移動方向に配置してある。

2、2' は可動子 1 の両面に対向させた絶縁体 21、21' からなる固定子で、可動子電極 12、12' に微小空隙を介して対向する金属薄膜からなる固定子電極 22、22' を備えている。

(例えば、特開昭 62-44079 号)。

静電モータの動作原理は、固定子 2 の固定子電極 22、22' に電圧を印加した時、可動子 1 の可動子電極 12、12' が固定子電極 22、22' 間に引き込まれるという現象を利用したものである。

この時発生する静電気による吸引力 f は、次の(1)式で表される。

film, as for insulator of aforementioned armature and the aforementioned stator, surface of at least one consisted of porous article, aforementioned armature electrode and aforementioned stator electrode were provided in groove which is provided in insulator of respective aforementioned porous article, impregnated insulating property lubricating oil in aforementioned porous article electrostatic motor. which is made feature

【Claim 3】

As for aforementioned porous article electrostatic motor, which is stated in Claim 2 which is a alumite treatment layer which was formed in surface of Al component

【Claim 4】

electrostatic motor. which is stated in Claim 2 where aforementioned porous article is PTFE

【Description of the Invention】

【0001】

【Field of Industrial Application】

this invention regards electrostatic motor which moves armature making use of the static electricity.

【0002】

【Prior Art】

Until recently, as for electrostatic motor, when it applies to for example linear motor, as for first Prior Art Example as shown in Figure 5, it is constituted.

namely, 1 with armature, armature electrode 1 2, 1 2'; where surface consists of the metal thin film of rectangle in both surfaces of insulator 11 of flat plate with the specified pitch is arranged in movement direction.

2 and 2' with stator which consists of insulator 2 1, 2 1'; which opposes to both surfaces of armature 1, through minute gap to armature electrode 1 2, 1 2';, has stator electrode 2 2, 2 2'; which consists of metal thin film which opposes.

(for example Japan Unexamined Patent Publication Showa 62-44079 number).

operating principle of electrostatic motor, when imparting doing voltage in stator electrode 2 2, 2 2'; of stator 2, is something which utilizes phenomena that armature electrode 1 2, 1 2'; of the armature 1 is pulled between stator electrode 2 2, 2 2';.

With static electricity which this time occurs suction force f is displayed with the next Formula (1).

JP1996051786A

$f = (\epsilon_0$	V^2	$W/2)$	$[(\epsilon_1$	$/(2\epsilon_1$	$g + \epsilon_0$	d	$)]$			
$;\epsilon_0 f =$	V^2	$W/2)$	$;\epsilon_1$	$2;\epsilon_1 /$	$g + ;\epsilon_0$	d	$)]$			
	$\{1$	$/(2g$	$+d)\}$	$]$						$)$
	1	$2g /$	$+d)\}$	$]$						$)$

ここで、 ϵ_0 は空気の誘電率、 ϵ_1 は絶縁体 11 の誘電率、 V は固定子電極 22、22' 間の電圧、 W は固定子電極 22、22' の幅、 g は固定子電極 22 と可動子電極 12 間、および固定子電極 22' と可動子電極 12' 間の距離、 d は絶縁体 11 の厚さである。

静電気による吸引力 f を大きくするためには、電極の幅 W と印加電圧 V を一定とすると、可動子電極と固定子電極との間の距離 g と絶縁体の厚さ d を小さくすることが考えられるが、可動子電極と固定子電極との間の距離 g を小さくすると、可動子電極と固定子電極とが接触し、短絡し易くなるという問題が生じる。

また、可動子と固定子の接触により生じる摩擦力により、可動子の移動が止まるという問題がある。

この問題を解決する第 2 の従来例として、図 6 に示すように、可動子 1 および固定子 2 の少なくとも一方の面に絶縁性自己潤滑膜 3 を備え、可動子 1 が固定子 2 に接触しても摩擦力が小さくなるようにして移動可能にしたものがある。

[0003]

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来技術では、絶縁性自己潤滑膜の摩擦係数が微小荷重領域では急激に大きくなるため、負荷重量の軽い小形の静電モータではエネルギー損失が大きく、駆動電圧に対して移動速度が十分に大きくならないという問題が生じた。

また、絶縁性自己潤滑膜内のピンホール等の欠陥のために、駆動電圧印加中に沿面放電による絶縁破壊を生じて短絡するという問題も生じた。

本発明は、可動子と固定子の間の摩擦抵抗が小さく、安定して高速で移動できる静電モータを提供することを目的とするものである。

Here, as for the ϵ_0 dielectric constant, ϵ_1 of air as for ϵ_1 as for dielectric constant, V of insulator 11 as for voltage, W between stator electrode 22, 22'; as for width, g of stator electrode 22, 22'; between stator electrode 22 and armature electrode 12, and as for the distance, d between stator electrode 22' and armature electrode 12'; it is a thickness of insulator 11.

In order to enlarge suction force f with static electricity, when width W and the applied voltage V of electrode are made fixed, distance g between armature electrode and the stator electrode and thickness d of insulator are made small, it is thought, but when distance g between armature electrode and stator electrode is made small, problem that occurs armature electrode and stator electrode contact, the shunting are likely to do.

In addition, there is a problem that movement of armature stops with frictional force which it occurs due to contact of armature and the stator.

As shown in Figure 6 as second Prior Art Example which solves this problem, insulating property self lubrication membrane 3 is provided for aspect of at least one of armature 1 and stator 2, armature 1 contacts stator 2 and there are some which are made movable that frictional force becomes small.

[0003]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, problem that occurred with Prior Art, because coefficient of friction of insulating property self lubrication membrane with minute small load domain it becomes suddenly large, with electrostatic motor of small shape where borne weight quantity is light the energy loss does not become large, mobility large in fully vis-a-vis drive voltage.

In addition, because of pinhole or other defect inside insulating property self lubrication membrane, during drive voltage impressing causing insulation breakdown with parallel plate discharge, also problem that occurred shunting it does.

It offers electrostatic motor to which as for this invention, abrasion resistance between the armature and stator is small, stabilizing, can move with high speed it is something which is made objective.

[0004]

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するため、本発明は、絶縁体の表面に金属薄膜からなる固定子電極を一定の間隔で設けた固定子と、絶縁体の表面に前記固定子電極面に対向して金属薄膜からなる可動子電極を前記固定子電極と所定の関係になるように設けた可動子とを有する静電モータにおいて、前記固定子電極および前記可動子電極は、前記絶縁体の表面にそれぞれ所定の間隔を置いて設けた溝部にそれぞれ設けられ、前記固定子と前記可動子との間に絶縁性潤滑油を充填したものである。

また、前記可動子および前記固定子の絶縁体は、少なくとも一方の表面は多孔質からなり、前記可動子電極および前記固定子電極はそれぞれ前記多孔質体の絶縁体に設けた溝部に設けられ、前記多孔質体に絶縁性潤滑油を含浸させたものである。

[0005]

【作用】

上記手段により、可動子の電極と固定子の電極とは溝部の中に入り込んでいるので、直接接触することがなく、絶縁破壊を起こすこともなくなる。

また、可動子と固定子の表面を多孔質の絶縁体で形成し、その多孔質部分に絶縁性潤滑油を含浸させてあるので、可動子と固定子の間の空隙が極めて小さくなくても、絶縁性潤滑油が介在するので摩擦抵抗は小さくなり、移動速度を高めることができる。

[0006]

【実施例】

以下、本発明を図に示す実施例について説明する。

図1は本発明の第1の実施例を示す側断面図である。

なお、従来例を説明した図6と共通する要素は同一符号を付して説明は省略する。

made objective.

[0004]

[Means to Solve the Problems]

In order to solve above-mentioned problem, as for this invention, opposing to aforementioned stator electrode surface in surface of stator and the insulator which provide stator electrode which consists of metal thin film in surface of insulator with fixed spacing in electrostatic motor which possesses the armature which in order to become relationship of aforementioned stator electrode between predetermined, provides armature electrode which consists of the metal thin film, Aforementioned stator electrode and aforementioned armature electrode, putting the predetermined spacing in surface of aforementioned insulator respectively, are respectively provided in groove which it provides, insulating property lubricating oil it is something which is filled between aforementioned stator and the aforementioned armature.

In addition, as for insulator of aforementioned armature and the aforementioned stator, as for surface of at least one it consists of the porous, it is something where aforementioned armature electrode and the aforementioned stator electrode are provided in groove which is provided in insulator of respective aforementioned porous article, impregnate insulating property lubricating oil in aforementioned porous article.

[0005]

[Working Principle]

Due to above-mentioned means, [REDACTED] using [REDACTED]

In addition, because with insulator of porous to form surface of armature and stator, insulating property lubricating oil is impregnated in porous part amount, empty gap between armature and stator quite becoming small, because insulating property lubricating oil lies between, abrasion resistance becomes small, raises the mobility it is possible.

[0006]

[Working Example(s)]

You explain below, concerning Working Example which shows this invention in the figure.

Figure 1 is lateral cross-section which shows first Working Example of this invention.

Furthermore, element which is in common with Figure 6 which explains Prior Art Example same symbol attaching, abbreviates explanation.

図において、11 はポリテトラフルオロエチレン (以下、PTFE という) からなる絶縁体、12、12' はアルミニウム (以下、Al と略す) からなる金属薄膜で可動子 1 を構成している。

固定子電極 22、22' は Al の金属薄膜からなる電極で、PTFE からなる絶縁体 21、21' に設けてある。

13 は可動子 1 の両表面に可動子電極 12、12' と同じピッチで複数個設けた深さ $0.5\mu\text{m}$ 、幅 $60\mu\text{m}$ の溝部である。

可動子 1 は次の方法で作製した。

厚さ 0.5mm の PTFE 板を絶縁体 11 とし、その両面に、 $60\mu\text{m}$ 間隔に幅 $60\mu\text{m}$ の長方形の穴の開いたステンレス製マスク板を取り付け、イオンエッチング法により PTFE 板の両面に深さ $0.5\mu\text{m}$ の溝部 13 を設けた。

さらに、ステンレス製マスク板を取り外さずに、溝部 13 にスパッタリング法により Al を $0.3\mu\text{m}$ 蒸着した。

したがって、可動子 1 の表面から約 $0.2\mu\text{m}$ 窪んだ位置に Al の可動子電極 12、12' が形成される。

固定子 2、2' は固定子電極 22、22' の幅を $60\mu\text{m}$ 、電極間距離を $80\mu\text{m}$ として、可動子 1 と同様の方法で、絶縁体 21、21' の可動子 1 と対向する面にそれぞれ溝部 23、23' を設け、その中に固定子電極 22、22' をスパッタリング法により Al を蒸着させて作製した。

このようにして作製した可動子 1 の両面に、微小空隙 g を介して、二つの固定子 2 を対向させ、微小空隙 g および溝部 13 に絶縁性潤滑油を充填して静電モータを構成した。

以上の構成により、可動子 1 と固定子 2、2' の間の空隙 g が極めて小さくなくても、可動子 1 と固定子 2、2' の表面には絶縁性潤滑油が介在するので摩擦抵抗は小さくなり、従来型の静電モータに比べて、最大移動速度は約 2 倍になった。

また、可動子の可動子電極 12、12' と固定子の固定子電極 22、22' とは溝部 13、23、23' の中に入り込んでいるので、直接接することがなく、絶縁破壊を起こすこともなくなった。

【0007】

図 2 は、本発明の第 2 の実施例を示す側断面図

abbreviates explanation.

In figure, as for 11 as for insulator, 12, 12' which consists of polytetrafluoroethylene (Below, you call PTFE) armature 1 is formed with metal thin film which consists of aluminum (Below, Al you abbreviate.).

stator electrode 22, 22' with electrode which consists of metal thin film of Al, is provided in insulator 21, 21' which consists of PTFE.

13 in both surface of armature 1 plurality is groove of depth $0.5\mu\text{m}$, width $60\mu\text{m}$ which is provided with same pitch as armature electrode 12, 12'.

It produced armature 1 with following method.

PTFE sheet of thickness 0.5mm was designated as insulator 11, in both surfaces, the stainless steel mask sheet which hole of rectangle of width $60\mu\text{m}$ was opened in $60\mu\text{m}$ spacing was installed, groove 13 of depth $0.5\mu\text{m}$ was provided in both surfaces of PTFE sheet with ion etching method.

Furthermore, without removing stainless steel mask sheet, Al $0.3\mu\text{m}$ was sputtered in groove 13 with sputtering method.

Therefore, approximately $0.2\mu\text{m}$ armature electrode 12, 12' of Al is formed to position where it becomes depressed from surface of the armature 1.

stator 2, 2' with method which is similar to armature 1 with $60\mu\text{m}$, electrode spacing as $80\mu\text{m}$, to provide groove 23, 23' respectively on surface which opposes with armature 1 of insulator 21, 21', among those vapor deposition doing Al stator electrode 22, 22' with sputtering method, it produced width of the stator electrode 22, 22'.

Through minute gap g to both surfaces of armature 1 which it produces in this way, stator 2 of two opposing, insulating property lubricating oil being filled in the minute gap g , and groove 13 it formed electrostatic motor.

Depending upon constitution above, empty gap g between armature 1 and stator 2, 2' quite becoming small, because insulating property lubricating oil lies between in the surface of armature 1 and stator 2, 2', abrasion resistance became small, maximum mobility approximately became in 2-fold in comparison with electrostatic motor of the conventional.

In addition, because armature electrode 12, 12' of armature and stator electrode 22, 22' of stator it has entered in groove 13, 23, 23', direct contact it does, was not, became without either causing insulation breakdown.

[0007]

Figure 2 is lateral cross-section which shows second Working

である。

なお、固定子 2、2' は第 1 の実施例と同じ構成とし、可動子 1 は次の方法で作製した。

厚さ 0.5mm の Al 板 11a の両表面に絶縁層であるアルマイト処理層 14 を陽極酸化により $1.5\mu\text{m}$ ずつ形成して、導電体である Al 板 11a の表面だけに絶縁層を備えた絶縁体 11 とし、その後、 $60\mu\text{m}$ 間隔に幅 $60\mu\text{m}$ の長方形の穴の開いたステンレス製マスク板を取りつけて、イオンエッチング法によりアルマイト処理層 14 に深さ $0.5\mu\text{m}$ の溝部 13 を設けた。

さらにステンレス製マスク板を取り外さずに、この溝部 13 にスパッタリング法により Al を $0.3\mu\text{m}$ 蒸着して、可動子 1 の表面から約 $0.2\mu\text{m}$ 窪んだ位置に Al の可動子電極 12、12' を形成した。

アルマイト処理層 14 は多孔質絶縁体となつているので、アルマイト処理層 14 に絶縁性潤滑油を含浸させ、可動子 1 と固定子 2 の間の潤滑作用を行わせる構造とした。

このような構成により、静電モータは駆動電圧印加中に沿面放電による電圧降下は発生せず、最大移動速度は、第 1 の実施例に比べて約 1.5 倍となった。

なお、上記実施例では、固定子 2、2' を PTFE によって形成し、その表面に電極を設けた例について説明したが、Al 板の表面にアルマイト処理層を設けて、そのアルマイト処理層に電極を設けるようにしてもよい。

【0008】

図 3 は本発明の第 3 の実施例を示す側断面図である。

なお、固定子 2、2' は第 1 の実施例と同じ構成とし、可動子 1 は次の方法で作製した。

厚さ 0.5mm の多孔質 PTFE 板を絶縁体 11' とし、その両面に、 $60\mu\text{m}$ 間隔に幅 $60\mu\text{m}$ の長方形の穴の開いたステンレス製マスク板を取り付け、イオンエッチング法により多孔質 PTFE 板の両面に深さ $0.5\mu\text{m}$ の溝部 13 を設けた。

さらに、ステンレス製マスク板を取り外さずに、溝部 13 にスパッタリング法により Al を $0.3\mu\text{m}$ 蒸着し、可動子 1 の表面から約 $0.2\mu\text{m}$ 窪んだ位置に Al の可動子電極 12、12' を形成した。

Example of this invention.

Furthermore, stator 2, 2' made same constitution, as first Working Example produced armature 1 with following method.

Forming $1.5\mu\text{m}$ at a time alumite treatment layer 14 which is a insulating layer in both surface of Al sheet 11a of thickness 0.5 mm with anodizing, to make insulator 11 which provides insulating layer for just surface of Al sheet 11a which is a conductor, after that, installing stainless steel mask sheet which hole of rectangle of width $60\mu\text{m}$ was opened in $60\mu\text{m}$ spacing, groove 13 of depth $0.5\mu\text{m}$ was provided in alumite treatment layer 14 with ion etching method.

Furthermore without removing stainless steel mask sheet, $0.3\mu\text{m}$ m vapor deposition was done in this groove 13 with sputtering method, from surface of armature 1 approximately $0.2\mu\text{m}$ m it formed armature electrode 12, 12' of Al in the position where it becomes depressed.

Because alumite treatment layer 14 has become porous insulator, impregnating insulating property lubricating oil in alumite treatment layer 14, it made structure which does lubricating action between the armature 1 and stator 2.

Due to this kind of constitution, as for electrostatic motor during drive voltage impressing as for voltage drop it did not occur with parallel plate discharge, maximum mobility became approximately 1.5 times in comparison with first Working Example.

Furthermore, with above-mentioned Working Example, it formed stator 2, 2' with PTFE, it explained concerning example which provides the electrode in surface, but providing alumite treatment layer in surface of the Al sheet, it is possible to provide electrode in alumite treatment layer.

【0008】

Figure 3 is lateral cross-section which shows Working Example of third of the this invention.

Furthermore, stator 2, 2' made same constitution, as first Working Example produced armature 1 with following method.

porous PTFE sheet of thickness 0.5 mm was designated as insulator 11', in both surfaces, the stainless steel mask sheet which hole of rectangle of width $60\mu\text{m}$ was opened in $60\mu\text{m}$ spacing was installed, groove 13 of depth $0.5\mu\text{m}$ was provided in both surfaces of porous PTFE sheet with ion etching method.

Furthermore, without removing stainless steel mask sheet, Al $0.3\mu\text{m}$ m vapor deposition was done in groove 13 with sputtering method, from surface of armature 1 approximately $0.2\mu\text{m}$ m armature electrode 12, 12' of Al was formed in the position where it becomes depressed.

絶縁体 11' は多孔質になっているので、絶縁性潤滑油を含浸させ、可動子 1 と固定子 2、2' の間の潤滑作用を行わせる構造とした。

このような構成により、静電モータは、実施例 2 とほぼ同様に、駆動電圧印加中に沿面放電による電圧降下は発生せず、最大移動速度は、第 1 の実施例に比べて約 1.5 倍となった。

【0009】

図 4 は本発明の第 4 の実施例を示す側断面図である。

なお、固定子 2、2' は第 1 の実施例と同じ構成とし、可動子 1 は次の方法で作製した。

厚さ 0.5mm の PTFE 板を絶縁体 11 とし、その両面に $0.5\mu\text{m}$ の多孔質 PTFE 膜 15 を形成したあと、 $60\mu\text{m}$ 間隔に幅 $60\mu\text{m}$ の長方形の穴の開いたステンレス製マスク板を取り付け、イオンエッチング法により多孔質 PTFE 板の両面に深さ $0.5\mu\text{m}$ の溝部 13 を設けた。

さらに、ステンレス製マスク板を取り外さずに、溝部 13 にスパッタリング法により Al を $0.3\mu\text{m}$ 蒸着し、可動子 1 の表面から約 $0.2\mu\text{m}$ 窪んだ位置に Al の可動子電極 12、12' を形成した。

絶縁体 11 の両表面は多孔質になっているので、絶縁性潤滑油を含浸させ、可動子 1 と固定子 2 の間の潤滑作用を行わせる構造とした。

このよう構成により、静電モータは、実施例 2、3 とほぼ同様に、駆動電圧印加中に沿面放電による電圧降下は発生せず、最大移動速度は、第 1 の実施例に比べて約 1.5 倍となった。

なお、上記実施例では固定子を PTFE 板の表面に電極を設けた例について説明したが、その表面に多孔質 PTFE 膜を形成し、その多孔質 PTFE 膜に電極を設けるとともに、絶縁性潤滑油を含浸するようにしてもよい。

また、上記実施例ではリニアモータに適用した例について説明したが、可動子を円筒状の回転子とし、固定子を回転子に対向する円筒状に形成して回転形モータに適用してもよい。

in the position where it becomes depressed.

Because insulator 11' has become porous, impregnating insulating property lubricating oil, it made structure which does lubricating action between armature 1 and stator 2, 2'.

Due to this kind of constitution, as for electrostatic motor, almost in sameway as Working Example 2, during drive voltage impressing as for voltage drop it did not occur with parallel plate discharge, maximum mobility became approximately 1.5 times in comparison with first Working Example.

[0009]

Figure 4 is lateral cross-section which shows Working Example of 4 th of this invention.

Furthermore, stator 2, 2' made same constitution, as first Working Example produced armature 1 with following method.

PTFE sheet of thickness 0.5 mm was designated as insulator 11, after forming the porous PTFE film 15 of $0.5\mu\text{m}$ in both surfaces, stainless steel mask sheet which hole of the rectangle of width $60\mu\text{m}$ was opened in $60\mu\text{m}$ spacing was installed, the groove 13 of depth $0.5\mu\text{m}$ was provided in both surfaces of porous PTFE sheet with ion etching method.

Furthermore, without removing stainless steel mask sheet, Al $0.3\mu\text{m}$ vapor deposition was done in groove 13 with sputtering method, from surface of armature 1 approximately $0.2\mu\text{m}$ armature electrode 12, 12' of Al was formed in the position where it becomes depressed.

Because both surface of insulator 11 has become porous, impregnating the insulating property lubricating oil, it made structure which does lubricating action between armature 1 and stator 2.

This way as for electrostatic motor, almost in same way as Working Example 2, 3, during drive voltage impressing as for voltage drop it did not occur with parallel plate discharge due to constitution, maximum mobility became approximately 1.5 times in comparison with first Working Example.

Furthermore, with above-mentioned Working Example stator was explained concerning example which provides electrode in surface of the PTFE sheet, but as porous PTFE film is formed in surface, electrode is provided in porous PTFE film, it is possible to impregnate insulating property lubricating oil.

In addition, you explained with above-mentioned Working Example concerning example which is applied to linear motor, but armature is designated as rotor of cylinder, it forms stator in cylinder which opposes to rotor and is possible to apply to rotating type motor.

【0010】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、可動子と固定子の表面に溝部を設けてそれぞれの電極を溝部の中に沈めて設けてあるとともに、可動子と固定子の表面を多孔質で形成して絶縁性潤滑油を含浸してあるので、金属薄膜と電極とが接触することがなく、可動子と固定子の間の摩擦抵抗が小さく、安定して高速で移動できる静電モータを提供できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施例を示す側断面図である。

【図2】

本発明の第2の実施例を示す側断面図である。

【図3】

本発明の第3の実施例を示す側断面図である。

【図4】

本発明の第4の実施例を示す側断面図である。

【図5】

第1の従来例を示す側断面図である。

【図6】

第2の従来例を示す側断面図である。

【符号の説明】

1

可動子

11

絶縁体

11a

Al板

11'

絶縁体

12

[0010]

[Effects of the Invention]

As above expressed, according to this invention, in surface of armature and stator providing groove, sinking respective electrode in the groove, as it is provided, forming surface of armature and stator with porous, because insulating property lubricating oil is impregnated, metal thin film and the electrode contact not to be, There is an effect which can offer electrostatic motor to which abrasion resistance between armature and stator is small, stabilizing, can move with high speed.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1]

It is a lateral cross-section which shows first Working Example of this invention.

[Figure 2]

It is a lateral cross-section which shows second Working Example of this invention.

[Figure 3]

It is a lateral cross-section which shows Working Example of third of this invention.

[Figure 4]

It is a lateral cross-section which shows Working Example of 4 th of this invention.

[Figure 5]

It is a lateral cross-section which shows first Prior Art Example.

[Figure 6]

It is a lateral cross-section which shows second Prior Art Example.

[Explanation of Symbols in Drawings]

1

armature

11

insulator

11 a

Al sheet

11 &apos;

insulator

12

可動子電極

armature electrode

12'

12 &apos;

可動子電極

armature electrode

13

13

溝部

groove

14

14

アルマイト処理層

alumite treatment layer

15

15

多孔質 PTFE 膜

porous PTFE film

2

2

固定子

stator

21

21

絶縁体

insulator

21'

21 &apos;

絶縁体

insulator

22

22

固定子電極

stator electrode

22'

22 &apos;

固定子電極

stator electrode

23

23

溝部

groove

23'

23 &apos;

溝部

groove

2'

2 &apos;

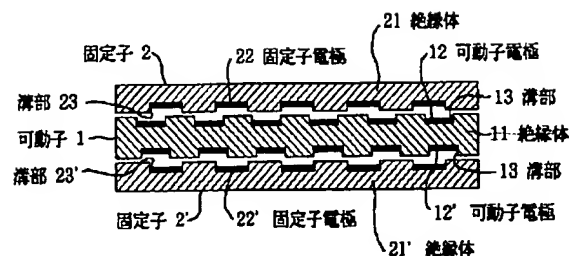
固定子

stator

Drawings

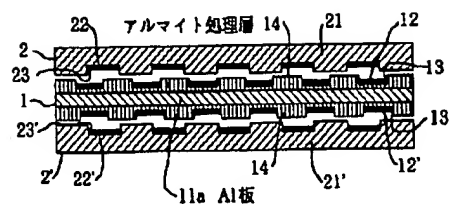
【図1】

[Figure 1]



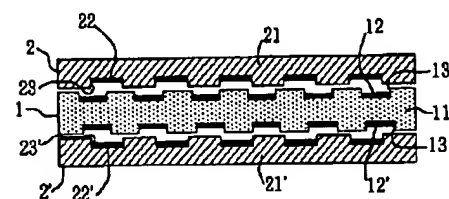
【図2】

[Figure 2]



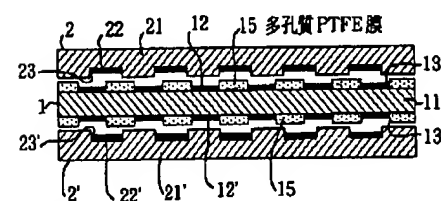
【図3】

[Figure 3]



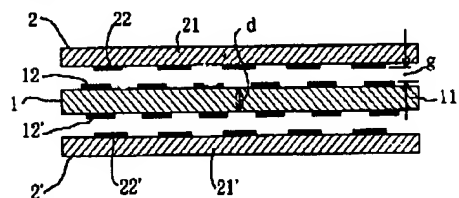
【図4】

[Figure 4]



【図5】

[Figure 5]



【図6】

[Figure 6]

